

A2

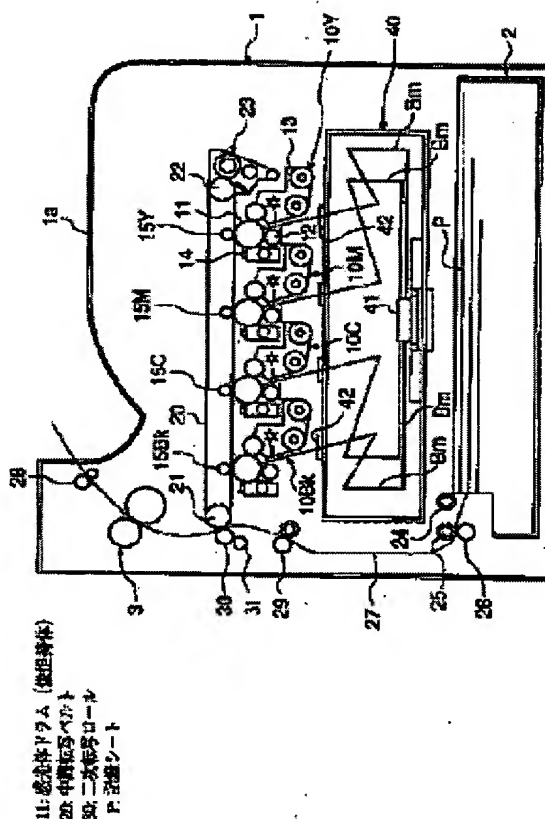
**IMAGE FORMING DEVICE**

**Patent number:** JP2002091191  
**Publication date:** 2002-03-27  
**Inventor:** FUNABASHI EIJI  
**Applicant:** FUJI XEROX CO LTD  
**Classification:**  
- International: G03G15/16; F16C13/00; G03G9/08  
- european:  
**Application number:** JP20000282961 20000919  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2002091191**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming device that prevents the back of a recording sheet from being soiled with toner, by securely removing stuck toner on a secondary transfer roller even when a recorded image is formed with toner that contains wax.

**SOLUTION:** The image forming device has the secondary transfer roller 30 which secondarily transfers a toner image from an intermediate transfer body 20 to the recording sheet P, and a brush roller 31 which scrapes toner stuck to the secondary transfer roller 30. The image forming device uses the toner that contains wax. In the image forming device, if an outside diameter of the secondary transfer roller 30 is R1 (mm), its peripheral speed is V1 (mm/sec), an outside diameter of the brush roller 31 is R2 (mm), its peripheral speed is V2 (mm/sec), and density of bristles attached to the brush roller 31 is D (the number of bristles/inch<sup>2</sup>), the following conditions are satisfied. (Expression 1)  $5 \times 10^3 \leq (R1/R2)(V2/V1) \times D \leq 6 \times 10^5$ .



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-91191

(P2002-91191A)

(43)公開日 平成14年3月27日(2002.3.27)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 15/16	1 0 3	G 0 3 G 15/16	2 H 0 0 5
F 1 6 C 13/00	3 6 5	F 1 6 C 13/00	1 0 3 2 H 0 3 2
G 0 3 G 9/08		G 0 3 G 9/08	E 3 J 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-282961(P2000-282961)

(22)出願日 平成12年9月19日(2000.9.19)

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 船橋 栄二

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74)代理人 100087343

弁理士 中村 智廣 (外4名)

Fターム(参考) 2H005 AA06 CA14 DA07

2H032 AA05 AA15 BA05 BA09 BA23  
BA303J103 AA02 AA72 AA85 FA30 GA02  
GA57 GA58 GA60 GA64 HA04  
HA19

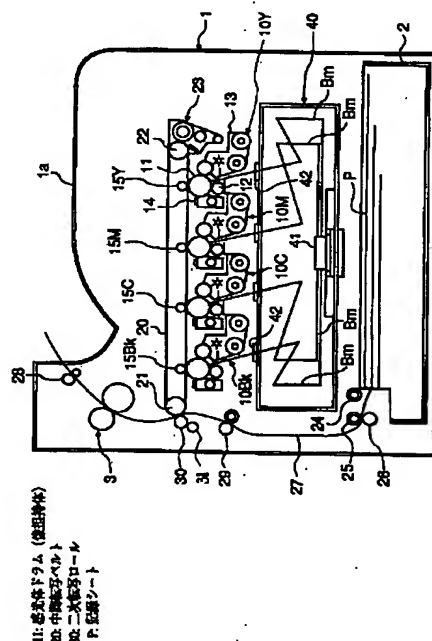
(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】ワックスを含有するトナーを用いて記録画像の形成を行う場合であっても、二次転写ローラに付着したトナーを十分に除去することが可能であり、トナー付着による記録シートの裏面の汚れを防止することが可能な画像形成装置を提供する。

【解決手段】中間転写体20から記録シートPに対してトナー像を二次転写する二次転写ローラ30と、この二次転写ローラ30に付着したトナーを掻き落とすブラシローラ31とを備え、上記トナーとしてワックス含有トナーを使用する画像形成装置を前提とし、上記二次転写ローラ30の外径をR1(mm)、周速をV1(mm/sec)、上記ブラシローラ31の外径をR2(mm)、周速をV2(mm/sec)、植毛密度をD(本/inch<sup>2</sup>)とすると、 $5 \times 10^3 \leq (R1/R2) \times (V2/V1) \times D \leq 6 \times 10^5$  (式1)

を満たすように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画情報に応じたトナー像が形成される像担持体と、この像担持体からトナー像が一次転写される中間転写体と、この中間転写体から記録シートに対してトナー像を二次転写する二次転写ローラと、この二次転写ローラに付着したトナーを掻き落とすブラシローラとを備え、

上記トナーとしてワックス含有トナーを使用すると共に、

上記二次転写ローラの外径を $R1$  (mm)、周速を $V1$  (mm/sec)、上記ブラシローラの外径を $R2$  (mm)、周速を $V2$  (mm/sec)、植毛密度を $D$  (本/inch<sup>2</sup>) とするとき、

$$5 \times 10^3 \leq (R1/R2) \times (V2/V1) \times D \leq 5 \times 10^5$$

を満たすことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 上記ブラシローラの繊維太さを $P$  (d)、毛足を $L$  (mm) とするとき、

$$0.2 \leq P/L \leq 50$$

を満たすことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 上記ブラシローラの植毛密度を $D$  (d)、トナーの粒径を $S$  (μm) とするとき、

$$5 \times 10^2 \leq D/S \leq 1.2 \times 10^4$$

を満たすことを特徴とする請求項1又は2記載の画像形成装置。

【請求項4】 トナー像を記録シートに対して二次転写する時以外は、二次転写ローラに対してトナー像を記録シートに転写する時とは逆極性のクリーニングバイアスを印可する請求項1乃至3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項5】 二次転写ローラの周面が10点平均粗さにおいて30μm以下であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真方式を用いた複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に係り、特に、感光体ドラム等の像担持体上に形成されたトナー像を中間転写体に一次転写した後、これを記録シートに二次転写して記録画像の形成を行う画像形成装置の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子写真方式においては、画情報に応じたトナー像を感光体ドラム等の像担持体上に形成した後、これを記録シートに転写し、更に転写されたトナー像を記録シートに定着させることによって記録画像の形成を行っているが、これを行う具体的な画像形成装置としては、像担持体上に形成されたトナー像を直接記録シートに転写せず、中間転写体に一次転写した後、この

中間転写体からトナー像を記録シートへ二次転写する画像形成装置が従来から知られている。

【0003】 このように中間転写体を介してトナー像を記録シートへ転写する方式では、複数色のトナー像を中間転写体に対して順次転写した後に、これらトナー像を記録シートに対して一括転写することが可能なので、記録シートに対して複数色のトナー像を順次転写する場合と比較して安定的にトナー像の転写を行うことができ、かかる方式は特にカラー複写機やカラープリンタに対して有効である。

【0004】 トナー像の二次転写部においては、中間転写体を挟み込むようにして二次転写ローラとバックアップローラとが配置されており、これら二次転写ローラとバックアップローラとの間に転写バイアス電圧を印加すると共に、中間転写体と二次転写ローラとの間に記録シートを挿通させることにより、中間転写体上のトナー像が記録シートに二次転写されるようになっている。

【0005】 しかし、この方式では中間転写体と二次転写ローラとが直接接触する場合が多々あり、中間転写体上に残存するトナーが二次転写ローラに付着してしまい、記録シートを搬送してトナー像を二次転写した際に、かかる記録シートの裏面側に二次転写ローラからトナーが付着して、該記録シートの裏面を汚してしまうといった問題点があった。中間転写体から二次転写ローラに対してトナーが付着する原因としては、トナー像の現像濃度を調整するために濃度調整用のトナー像を像担持体上に形成し、これが中間転写体を介して二次転写ローラに付着する場合、記録シートのサイズ選択ミスにより、中間転写体上のトナー像よりも記録シートのサイズが小さかった場合、記録シートのフィードミス等により、記録シートの搬送タイミングがトナー像の二次転写タイミングよりも遅れてしまった場合等が挙げられる。特に、カラー画像形成装置においては、先程の濃度調整用のトナー像もトナー像の色数分だけ形成しなければならず、また、中間転写体に多重転写される複数色のトナー像の位置合わせを定期的に調整すべく、位置合わせマークを各色毎に像担持体から中間転写体に転写しなければならないので、二次転写ローラに対するトナー像の付着はその分だけ顕著なものとなってしまう。

【0006】 このことから、従来では二次転写ローラに対してクリーニングブラシやクリーニングブレードを設ける等して、かかる二次転写ローラに付着したトナーを除去し、それによって記録シートの裏面汚れを防止する対策がなされていた(特開平5-119646号公報等)。

【0007】 一方、トナー像を記録シートに定着する定着装置では、トナー像の定着ローラに対する付着を防止するために、かかる定着ローラの表面に対してシリコンオイル等の離型剤を塗布することが従来から行われてきたが、近年では、記録シートに対する離型剤の付着防

止、両面コピー時における記録シートの搬送性向上、コストダウン等の観点から、定着ローラに対する離型剤の塗布を行わずに、トナーそのものに離型剤としてのワックスを添加することが行われている。しかし、このようなワックスを含有するトナーはこれに含有しない通常のトナーよりも粘着力が大きいことから、ワックスを含有しないトナーと同じようなクリーニングブラシ又はクリーニングブレードの設定によっては、トナーを二次転写ローラから十分に除去することが出来なかった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ワックスを含有するトナーを用いて記録画像の形成を行う場合であっても、二次転写ローラに付着したトナーを十分に除去することが可能であり、トナー付着に

$$5 \times 10^3 \leq (R1/R2) \times (V2/V1) \times D \leq 5 \times 10^5 \quad (\text{式1})$$

を満たすことを特徴とするものである。

【0010】このような本発明において、上記(式1)は二次転写ローラの周面の単位面積に対してブラシローラの植毛が存在する割合を示している。ブラシローラの植毛の存在する割合が $5 \times 10^3$ 未満の場合には、ブラシローラに植毛された繊維が二次転写ローラの表面を摺擦する頻度が低過ぎ、二次転写ローラの表面からトナーを十分に除去することができない。一方、ブラシローラの植毛の存在する割合が $5 \times 10^5$ を越える場合には、ブラシローラに植毛された繊維が二次転写ローラの表面を摺擦する頻度が高過ぎ、二次転写ローラの回転トルクの上昇を招くといった問題が発生してしまう。

【0011】ここで、二次転写ローラの表面から一層効果的にトナーを除去するためには、上記ブラシローラの繊維太さを $P(d)$ 、毛足を $L(mm)$ とすると、 $0.2 \leq P/L \leq 50$  (式2)

を満たすように設定するのが好ましい。この(式2)はブラシローラに植毛された繊維の腰の強さを示している。この値が0.2未満の場合には、かかる繊維の腰の強さが不足していると考えられ、ブラシローラが二次転写ローラの表面からトナーを弾く力が不足してしまい、トナーの除去を十分に行えなくなる。一方、この値が50を上回ると、ブラシローラの繊維が二次転写ローラの表面を削り取って傷付けてしまう可能性が高く、また、二次転写ローラの回転トルクの上昇にも繋がる。

【0012】また、上記ブラシローラの植毛密度を $D$ ( $d$ )、トナーの粒径を $S(\mu m)$ とすると、

$$5 \times 10^2 \leq D/S \leq 1.2 \times 10^4 \quad (\text{式3})$$

を満たすように設定するのも、本発明においてトナーの除去効果を高めるために有効である。この(式3)はトナーのブラシローラからの取れ易さを示している。この値が $5 \times 10^2$ 未満の場合には、ブラシローラの植毛密度が少なく、二次転写ローラの表面に付着したトナーを掻き取る性能が不足していると考えられる。一方、この

よる記録シートの裏面の汚れを防止することが可能な画像形成装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の画像形成装置は、画情報に応じたトナー像が形成される像担持体と、この像担持体からトナー像が一次転写される中間転写体と、この中間転写体から記録シートに対してトナー像を二次転写する二次転写ローラと、この二次転写ローラに付着したトナーを掻き落とすブラシローラとを備え、上記トナーとしてワックス含有トナーを使用する画像形成装置を前提とし、上記二次転写ローラの外径を $R1(mm)$ 、周速を $V1(mm/sec)$ 、上記ブラシローラの外径を $R2(mm)$ 、周速を $V2(mm/sec)$ 、植毛密度を $D(本/inch^2)$ とすると、

値が $1.2 \times 10^4$ を上回ると、ブラシローラの植毛密度が大き過ぎ、掻き取られたトナーがブラシローラの中に溜まって、ブラシローラとトナーの融着を生じ、クリーニング性能が大きく損なわれてしまう。

【0013】上記トナーに含有されるワックスとしては、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、マイクロクリスタリンワックス、パラフィンワックス等の脂肪族炭化水素系ワックス、カルナバワックス、モンタン酸エステルワックス等の脂肪酸ワックス等が挙げられる。これらのワックスの使用量はトナー樹脂成分100重量部あたり、0.1~20重量部、より好ましくは2~10重量部である。ワックスの添加量が0.1重量部よりも少ないと、トナーの離型性が低下し、20重量部を越えると、トナーの帯電性、熱保存性が低下する。

【0014】

【0015】更に、本発明においては、上記二次転写ローラとして表面の10点平均粗さ( $JIS/B0601$ )が $30\mu m$ 以下のものを用いるのが好ましい。このような二次転写ローラは表面の平滑性に優れているので、トナーが二次転写ローラの表面の凹凸に埋まり込むことがなく、上記構成のブラシローラによって二次転写ローラの表面に付着したトナーを十分に掻き落とすことができるからである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて本発明の画像形成装置を詳細に説明する。図1は本発明が適用されたカラーレーザービームプリンタの構成を示す概略図である。このレーザービームプリンタはイエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの各色毎にトナー像を形成する4基のプロセスユニット10Y、10M、10C、10Bkを備え、各プロセスユニットからトナー像が一次転写される中間転写ベルト20を備え、かかる中間転写ベルト20に多重転写されたトナー像を記録シートPに二次転写してフルカラー画像を形成するように構

成されている。

【0017】上記中間転写ベルト20は無端状に形成されると共に一対のベルト搬送ローラ21、22にかけ回されており、矢線方向に回転しながら各色プロセスユニット10Y、10M、10C、10Bkで形成されたトナー像の一次転写を受けるように構成されている。また、中間転写ベルト20を挟んで一方のベルト搬送ローラ21と対向する位置には二次転写ローラ30が配設されており、記録シートPは互いに圧接する転写ローラ30と中間転写ベルト20との間に挿通されて、かかる中間転写ベルト20からトナー像の二次転写を受けるようになっている。すなわち、上記ベルト搬送ローラ21は転写ローラ30のバックアップローラとして機能している。

【0018】上記二次転写ローラは、カーボンを分散したウレタン発泡体の弾性ローラの外周上に、やはりカーボン分散したウレタン樹脂からなる表面層を注入成形し、更にその表面にフッ素系樹脂を20 $\mu$ mコートして形成されており、直径28mm、抵抗値10<sup>7</sup>～10<sup>8</sup> $\Omega$ cm程度(測定電圧1000V)の三層構造のローラに仕上げられている。抵抗値がこれよりも低いと、印加される転写バイアスにより生じる電流量が多過ぎてトナーに対する電化の注入や放電が発生し、トナーが逆極性に帯電してしまうことから、かかるトナーを記録シートへ十分に移動させることができない。また、抵抗値が高過ぎると、トナーを転写するのに十分な強度の転写電界を形成することができず、転写不良が発生してしまう。従って、本実施例では、二次転写ローラの抵抗値を5 $\times$ 10<sup>7</sup> $\Omega$ cmに設定している。

【0019】また、上記バックアップローラ21としては、単層又は多層からなる比較的硬度の高いゴム材料が適しており、電気抵抗は10<sup>6</sup>～10<sup>8</sup> $\Omega$ cm程度(測定電圧:1000V)に調整されるのが好ましい。本実施例では具体的に、エピクロルヒドリンゴムに導電性カーボンを添加し、硬度70°(アスカ-C硬度計による測定)、抵抗値2 $\times$ 10<sup>7</sup> $\Omega$ cmのバックアップローラを成形した。

【0020】一方、反対側に位置するベルト搬送ローラ22と対向する位置には中間転写ベルト30のクリーナ23が配設され、二次転写後に中間転写ベルト20に残留付着したトナーを該中間転写ベルト20上から除去するように構成されている。この中間転写ベルト20は、ポリイミド、ポリカーボネイト、フッ素系樹脂等の樹脂材料に、カーボンやイオン導電物質等の導電性付与のための物質を分散させ、表面抵抗率を10<sup>10</sup>～10<sup>12</sup> $\Omega$ /□程度(測定電圧:100V)に調整して形成されるのが好ましい。本実施例ではポリイミド材料にカーボンを分散させて厚さ100 $\mu$ m、表面抵抗率10<sup>12</sup> $\Omega$ /□程度の中間転写ベルトを形成した。

【0021】この中間転写ベルト20の下側には前述し

た4基のプロセスユニット10Y、10M、10C、10Bkが並列的に配設されており、各色の画情報に応じて形成したトナー像を中間転写ベルト20に一次転写するようになっている。これら4基のプロセスユニットは中間転写ベルト20の回転方向に沿ってイエロー10Y、マゼンタ10M、シアン10C及びブラック10Bkの順に配設されており、最も頻繁に使用されるであろうブラックのプロセスユニット10Kが最も二次転写位置の近傍に配置されている。また、これらプロセスユニット10Y、10M、10C、10Bkの下方には、各プロセスユニットに具備された感光体ドラム11を画情報に応じて露光するラスト走査ユニット40が配設されている。このラスト走査ユニット40は全てのプロセスユニット10Y、10M、10C、10Bkに共用されており、各色の画情報に応じて変調されたレーザ光Bmを発する4基の半導体レーザ(図示せず)と、高速回転してこれら4本のレーザ光Bmを感光体ドラム11の軸方向に沿って走査する1基のポリゴンミラー41とを備えている。そして、ポリゴンミラー41によって走査された各レーザ光Bmはミラー(図示せず)によって反射されながら所定の経路を進んだ後、ラスト走査ユニット40の上部に設けられた走査窓42を通して各プロセスユニット10Y、10M、10C、10Bkの感光体ドラム11を露光するようになっている。

【0022】また、各プロセスユニット10Y、10M、10C、10Bkは、感光体ドラム11と、この感光体ドラム11を一樣な背景部電位にまで帯電させる帯電ローラ12と、上記レーザ光Bmの露光によって感光体ドラム11上に形成された静電潜像を現像してトナー像を形成する現像装置13と、トナー像を記録シートPに転写した後の感光体ドラム11の表面から残留トナーや紙粉を除去するクリーナ14を備えており、感光体ドラム11上に各色の画情報に応じたトナー像を形成し得るように構成されている。

【0023】静電潜像の現像のために使用されるトナーとしては、イエロー等の色成分、結着樹脂、脂肪族炭化水素-炭素数9以上の芳香族炭化水素共重合石油樹脂及びワックスにて形成された粒径7 $\mu$ mのものが使用されている。

【0024】結着樹脂としては、従来公知の樹脂が使用できる。例えば、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、スチレン-(メタ)アクリル樹脂、スチレン-ブタジエン樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂などが挙げられる。かかるポリエステル樹脂はポリオール成分とポリカルボン酸成分から重縮合により合成される。使用されるポリオール成分としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、2,3-ブタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,5-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコ

ール、シクロヘキサンジメタノール、水添ビスフェノールA、ビスフェノール-Aエチレンオキシド付加物、ビスフェノール-Aプロピレンオキシド付加物などが挙げられる。ポリカルボン酸成分としては、マレイン酸、フマル酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、コハク酸、ドデセニルコハク酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、シクロヘキサントリカルボン酸、2, 5, 7-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ナフタレントリカルボン酸1, 2, 5ヘキサントリカルボン酸、1, 3-ジカルボキシル-2-メチレンカルボキシプロパンテトラメチレンカルボン酸およびそれらの無水物が挙げられる。

【0025】また、トナー中に含まれる脂肪酸炭化水素-炭素数9以上の芳香族炭化水素共重合石油樹脂はワックスの分散助剤として作用する。このため、樹脂中のワックス分散、低温定着性を維持したまま耐オフセット性、粉碎性、現像担持体へのワックスのフィルミングによる帯電劣化が原因の画像濃度低下、像担持体へのフィルミングによる被写体の画像欠陥の発生が著しく改善される。また、磁性現像剤に添加する場合も同様の効果が得られる。この脂肪酸炭化水素-炭素数9以上の芳香族炭化水素共重合石油樹脂は、石油類のスチームクラッキングによりエチレン、プロピレンなどを製造するエチレンプラントから副生する分解油留分に含まれるジオレフィンおよびモノオレフィンを原料として合成されたものであり、イソブレン、ビペリレン、2-メチルブテン-1、2-メチルブテン-2から選ばれる少なくとも1種以上の脂肪酸炭化水素モノマーと、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン、インデン、イソプロベニルトルエンから選ばれる少なくとも1種以上の芳香族炭化水素モノマーを共重合させたものが望ましい。芳香族炭化水素モノマーとしては、モノマー純度の高いピュアモノマーを使用すると、樹脂の着色や、加熱時の臭気を低く押さえることができるのでより好ましい。芳香族炭化水素モノマーの純度としては95%以上、より好ましくは98%以上である。芳香族炭化水素モノマーは、炭素数が9以上のモノマーからなり、このモノマーと脂肪酸炭化水素モノマーから得られる共重合石油樹脂の場合には、炭素数が9未満の芳香族炭化水素モノマーと脂肪酸炭化水素モノマーから得られる共重合石油樹脂に比べて結着樹脂、例えば、ポリエステル樹脂との相溶性がより高くなる。さらに、トナーの粉碎性や熱保存性を満足するために脂肪酸炭化水素-炭素数9以上の芳香族炭化水素共重合体の構成としては芳香族炭化水素モノマー量が多いほうが好ましい。ただし、芳香族炭化水素モノマーの量が多すぎると、離型剤の分散性が悪くなり、一方、脂肪酸炭化水素モノマーが多すぎると、熱保存性等が低下するので芳香族炭化水素モノマー量と脂肪酸炭化水素モノマー量の重量は、99:1~50:50、よにより好ましくは98:2~60:40、さらに好ましくは98:2~9

0:10である。また、その使用量としてはトナー結着樹脂100重量部に対して2~50重量部である。より好ましくは3~30重量部である。前記石油樹脂の量が2重量部未満の場合、ワックス分散に効果がなく、50重量部を越えるとトナーが過粉碎性されやすくなり、現像機の中でトナーの粒子径が小さくなって、カブリが生じ、画像濃度が低濃度となり、現像性が低下するおそれがある。

【0026】各プロセスユニット10Y、10M、10C、10Bkの感光体ドラム11と対向する位置には、中間転写ベルト20を挟むようにして一次転写ローラ15Y、15M、15C、15Bkが配設されており、これら転写ローラ15Y、15M、15C、15Bkに対して所定の転写バイアス電圧を印加することにより、感光体ドラム11と転写ローラ15Y、15M、15C、15Bkとの間に電界が形成され、感光体ドラム11上で電荷を帯びているトナー像がクーロン力で中間転写ベルト20に転写されるようになっている。この一次転写ローラはウレタン発泡体等の弾性ローラにカーボンを分散して形成されており、その抵抗値としては $10^6 \sim 10^8 \Omega \text{cm}$  (測定電圧: 100V) 程度が好ましい。本実施例では、直径18mm、抵抗値 $5 \times 10^7 \Omega \text{cm}$ の導電性ウレタンスポンジローラを形成し、これを一次転写ローラとした。

【0027】一方、記録シートPはプリンタ筐体1の下部に収納される給紙カセット2からプリンタの内部、具体的には中間転写ベルト20と二次転写ローラ30とが接する二次転写位置へ供給される。上記給紙カセット2はプリンタ筐体のフロント側(図1の紙面右側)からプリンタ筐体1の下部に押し込んでセットするように構成されており、セットされた給紙カセット2の上部には該カセット2内に収容された記録シートPを引き出すためのピックアップローラ24及び給紙ローラ251が並設されている。また、給紙ローラ25と対向する位置には記録シートPの重送を防止するリタードローラ26が配設されている。

【0028】プリンタの内部における記録シートPの搬送経路27はプリンタ筐体1の背面に沿って略垂直に設けられており、プリンタ筐体1の底部に位置する給紙カセット2から引き出された記録シートPはこのシート搬送経路27を上昇し、前述の二次転写位置においてトナー像の転写を受けた後、かかる二次転写位置の真上に設けられた定着器3へと送られる。そして、定着器3によってトナー像の定着がなされた記録シートPは排出ローラ28を経て、プリンタ筐体1の上部に設けられた排紙トレイ1aにフェイスダウン状態で排出される。尚、図1中において、符号29は二次転写位置に対する記録シートPの突入タイミングを制御するレジストレーションローラである。

【0029】そして、このように構成されたカラーレー

ザビームプリンタによるフルカラー画像の形成に当たっては、先ず、各色の画情報に応じてラスト走査ユニット40が各プロセスユニット10Y、10M、10C、10Kの感光体ドラム11を所定のタイミングで露光し、これによって各プロセスユニット10Y、10M、10C、10Kの感光体ドラム11上には画情報に応じたトナー像が形成される。各プロセスユニット10Y、10M、10C、10Kで形成されたトナー像は回転する中間転写ベルト20に対して順次転写され、かかる中間転写ベルト20上には各色トナー像が重なり合った多重トナー像が形成される。一方、記録シートPは所定のタイミングで給紙カセット2から送り出され、中間転写ベルト20上に一次転写されたトナー像が二次転写位置に達するタイミングを見計らって、二次転写ローラ30と中間転写ベルト20との間に挿通される。これにより、中間転写ベルト20上の多重トナー像は記録シートPに二次転写される。そして、二次転写がなされた記録シートPは定着器3によってトナー像の定着がなされ、これによって記録シートP上にフルカラー画像が完成する。

【0030】このような本実施例のカラーレーザビームプリンタでは、記録シートPに対する記録画像の形成が行われてない場合であっても、各プロセスユニット10Y、10M、10C、10Kが形成するトナー像の濃度を調整する目的で、感光体ドラム11上には定期的に濃度検出用のトナー像が形成され、これが中間転写ベルト20に一次転写されて該ベルト20と二次転写ローラ30との接触位置にまで搬送されてくる。また、中間転写ベルト20上に順次転写される各色トナー像の位置ずれを防止する目的から、各プロセスユニット10Y、10M、10C、10Kの感光体ドラム11上には位置ずれ検出用のトナー像が形成され、これが中間転写ベルト20に一次転写されて二次転写ローラ30との接触位置に送られてくる。よって、二次転写ローラ30はこれらのトナー像に直接接触することになり、二次転写ローラ30の表面はトナーによって汚れ易い。一方、記録シートPの選択ミスが発生したような場合では、中間転写ベ

$$5 \times 10^3 \leq (R1/R2) \times (V2/V1) \times D \leq 5 \times 10^5 \quad (\text{式1})$$

を十分満たしている。

【0034】②ブラシローラの植毛の腰の強さを示す指標(式2)

ブラシローラの繊維太さ:  $P = 5 \text{ d}$

毛足:  $L = 6 \text{ mm}$

と設定した場合に、 $P/L = 0.8$  となり

$$0.2 \leq P/L \leq 50 \quad (\text{式2})$$

を十分満たしている。

【0035】③トナーのブラシローラからの取れ易さを示す指標(式3)

ブラシローラの植毛密度:  $D = 5000 \text{ d}$

トナーの粒径:  $S = 7 \mu\text{m}$

と設定した場合に、 $D/S = 7.1 \times 10^2$  となり、5

ト20上に一次転写されたトナー像の画像サイズが給紙カセット2から搬送されてきた記録シートPのサイズよりも大きいこともあり、そのような時にも二次転写ローラ30が中間転写ベルト20上のトナー像に直接接触してしまうことになる。

【0031】このため、本実施例のカラープリンタでは、二次転写ローラ30に対してその表面を清掃するブラシローラ31を設け、このブラシローラ31で二次転写ローラ30の表面に付着したトナーを掻き落とし、二次転写ローラ30に付着したトナーが記録シートPの裏面汚れを引き起こすのを防止している。このブラシローラ31は直径8mmの金属シャフトに対し、アクリル繊維を所定の密度で植毛した基布を巻き付けて構成されており、所定の速度で二次転写ローラ30と逆方向へ回転するように構成されている。

【0032】一方、本実施例のカラーレーザビームプリンタでは前述のようにワックス含有トナーを用いており、トナーの二次転写ローラ30に対する付着力がワックスを含有しない通常のトナーよりも大きなものとなっている。このため、本実施例ではブラシローラ31による二次転写ローラのクリーニング力が不足することのないよう、前述した本発明の各関係式を満たすように二次転写ローラ30の外径及び周速、ブラシローラ31の外径及び周速等を決定した。以下に、本発明の具体的実施例を示す。

【0033】[実施例1] ①二次転写ローラに対するブラシローラの植毛が存在する割合の関係(式1)

二次転写ローラの外径:  $R1 = 28 \text{ mm}$

ブラシローラの外径:  $R2 = 22 \text{ mm}$

二次転写ローラの周速度:  $V1 = 100 \text{ mm/sec}$

ブラシローラの周速度:  $V2 = 200 \text{ mm/sec}$

ブラシローラの植毛密度:  $D = 50000 \text{ 本/inch}^2$

と設定した場合に、 $(R1/R2) \times (V2/V1) \times D = 1.2 \times 10^4$  となることから、

$\times 10^2 \leq D/S \leq 1.2 \times 10^4$  を十分満たしている。

【0036】以上のような設定の下、感光体ドラム上に形成された濃度検出用のトナー像を中間転写体に転写したのち、これを二次転写ローラに接触させ、ブラシローラによる二次転写ローラのクリーニング状態を観察した。具体的には、温度28℃、湿度85%Rhの環境下に於いて、2枚の普通紙(75g/m<sup>2</sup>)を記録シート間距離90mmとして二次転写位置に挿通させ、これら記録シート間の非画像領域に対応して中間転写ベルト上に濃度検出用のトナー像を感光体ドラムから転写した。この濃度検出用トナー像はブラックであり、感光体上の面積は縦22mm、横20mm、トナー像の付着量



は9.0g/m<sup>2</sup>である。また、一次転写バイアス+10μAで中間転写ベルトの中央部に一次転写した。また、記録シートを二次転写部に挿通している際の二次転写バイアスを-1000V、記録シート間のインターバルにおけるクリーニングバイアスを300Vとし、クリーニングバイアスを印加した後の2枚目の記録シートの裏面に付着したブラックトナーの濃度を観察した。

【0037】その結果、記録シートの裏面にブラックトナーによる汚れは全く発生していなかった。すなわち、記録シート間のインターバルにおいて中間転写ベルトから二次転写ローラに付着したであろうブラックトナー

$$5 \times 10^3 \leq (R1/R2) \times (V2/V1) \times D \leq 5 \times 10^5 \quad (\text{式1})$$

を十分満たしている。

【0039】②ブラシローラの植毛の腰の強さを示す指標(式2)

ブラシローラの繊維太さ:  $P = 120 \text{ d}$

毛足:  $L = 3 \text{ mm}$

に変更した。この設定の場合に、 $P/L = 40$ となり  
 $0.2 \leq P/L \leq 50 \quad (\text{式2})$

を十分満たしている。

【0040】③トナーのブラシローラからの取れ易さを示す指標(式3)

ブラシローラの植毛密度:  $D = 6000 \text{ d}$

に変更した。この設定の場合に、 $D/S = 8.6 \times 10^3$ となり、 $5 \times 10^2 \leq D/S \leq 1.2 \times 10^4$ を十分満たしている。

【0041】以上のような設定の下、感光体ドラム上に形成されたトナー像のサイズに対して記録シートサイズが小さい場合を想定し、ブラシローラによる二次転写ローラのクリーニング状態を観察した。具体的には、A4サイズの縦送りに相当する大きさのトナー像を感光体ドラムから中間転写ベルトに一次転写する一方、二次転写位置に対してはA4サイズの記録シートを横送りで挿通させた。転写バイアス等の転写条件は前記実施例1と同じである。この場合、記録シートの幅が約80mm程度不足することから、記録シートからはみ出したトナー像

$$5 \times 10^3 \leq (R1/R2) \times (V2/V1) \times D \leq 5 \times 10^5 \quad (\text{式1})$$

を満たしている。

【0044】②ブラシローラの植毛の腰の強さを示す指標(式2)

実施例1に対しブラシローラの繊維太さを $P = 10 \text{ d}$ 、毛足を $L = 6 \text{ mm}$ に変更した。この設定の場合に、 $P/L = 1.6$ となり

$$0.2 \leq P/L \leq 50 \quad (\text{式2})$$

を十分満たしている。

【0045】③トナーのブラシローラからの取れ易さを示す指標(式3)

実施例1に対しブラシローラの植毛密度を $D = 2000 \text{ d}$ に変更した。この設定の場合に、 $D/S = 2.8 \times 10^2$ となり、

は、二枚目の記録シートの裏面に付着しない程度にまでブラシローラによって除去されたことになり、前記式1~3の設定によるトナーの除去力の向上が確認された。

【0038】[実施例2]①二次転写ローラに対するブラシローラの植毛が存在する割合の関係(式1)

ブラシローラの周速度:  $V2 = 400 \text{ mm/sec}$

ブラシローラの植毛密度:  $D = 6000 \text{ 本/inch}^2$

に変更した。この設定の場合に、 $(R1/R2) \times (V2/V1) \times D = 3.0 \times 10^5$ となることから、

が中間転写ベルトから二次転写ローラへ静電的に引きつけられることになり、二次転写ローラに対してトナーが協力に付着することになる。そこで、1枚目の記録シートに対するトナー像の二次転写が終了した後、実施例1と同様に+300Vのクリーニングバイアスを二次転写ローラに印可した。但し、このクリーニングバイアスの印加時間は二次転写ローラの1周分とし、その後に二次転写バイアスと同極性の-300Vのバイアスを二次転写ローラに印可した。そして、この後に2枚目の記録シートを二次転写位置に挿通させた。

【0042】その結果、記録シートの裏面にブラックトナーによる汚れは全く発生していなかった。すなわち、記中間転写ベルトから二次転写ローラに付着したであろうブラックトナーは、二枚目の記録シートの裏面に付着しない程度にまでブラシローラによって除去されたことになり、前記式1~3の設定によるトナーの除去力の向上が確認された。

【0043】[比較例1]

①二次転写ローラに対するブラシローラの植毛が存在する割合の関係(式1)

実施例1に対しブラシローラの植毛密度を $D = 2000 \text{ 本/inch}^2$ に変更した。この設定の場合に、 $(R1/R2) \times (V2/V1) \times D = 5 \times 10^3$ となることから、

$$5 \times 10^2 \leq D/S \leq 1.2 \times 10^4$$

の下限値を下回っている。

【0046】この設定を用いて実施例1と同じ実験を行い、2枚目の記録シートの裏面に付着したブラックトナー像を観察した。その結果、記録シートの裏面に濃度検出用のトナー像と同じ大きさの汚れが発生していた。

【0047】[比較例2]

①二次転写ローラに対するブラシローラの植毛が存在する割合の関係(式1)

実施例2に対しブラシローラの植毛密度を $D = 1000 \text{ 本/inch}^2$ に変更した。この設定の場合に、 $(R1/R2) \times (V2/V1) \times D = 5 \times 10^5$ となることから、



$$5 \times 10^3 \leq (R1/R2) \times (V2/V1) \times D \leq 5 \times 10^5 \quad (\text{式1})$$

を満たしている。

【0048】②ブラシローラの植毛の腰の強さを示す指標(式2)

実施例2に対しブラシローラの繊維太さを $P=50\text{ d}$ 、毛足を $L=6\text{ mm}$ に変更した。この設定の場合に、 $P/L=8.3$ となり

$$0.2 \leq P/L \leq 50 \quad (\text{式2})$$

を十分満たしている。

【0049】③トナーのブラシローラからの取れ易さを示す指標(式3)

実施例2に対しブラシローラの植毛密度を $D=100000\text{ d}$ に変更した。この設定の場合に、 $D/S=1.4 \times 10^4$  となり、 $5 \times 10^2 \leq D/S \leq 1.2 \times 10^4$  の上限値を上回っている。

【0050】この設定を用いて実施例2と同じ実験を行い、2枚目の記録シートの裏面に付着したブラックトナーを観察した。その結果、不足していた記録シートの幅80mmに相当する部分に汚れが生じ、この汚れが見えなくなるまでに5枚の記録シートを要した。また、この

設定の下で二次転写ローラの駆動トルクを測定した結果、実施例2の場合の測定値と比較して2倍以上のトルクを必要としていた。

【0051】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の画像形成装置によれば、二次転写ローラを清掃するブラシローラを所定の設定の範囲内で使用することにより、ワックスを含有するトナーを用いて記録画像の形成を行う場合であっても、二次転写ローラに付着したトナーを十分に除去することが可能であり、トナー付着による記録シートの裏面の汚れを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用されるカラープリンタの構成を示す概略図である。

【符号の説明】

11…感光体ドラム(像担持体)、20…中間転写ベルト(中間転写体)、30…二次転写ローラ、P…記録シート

【図1】

